- расчет индивидуальных технологических нормативов водопользования на виды продукции, а при необходимости на производственные цеха;

- при расчете индивидуальных технологических нормативов водопользования на тонну перерабатываемого сырья, учитывать только тот объем молока, который использован предприятием для производства собственной продукции.

Разрабатываемая в настоящее время методика нормирования водопользования на предприятиях молочной промышленности позволит применить комплексный подход при разработке индивидуальных технологических нормативов водопользования: учитывать объем сырья, объем и ассортимент выпускаемой продукции, объем водопотребления и водоотведения, качество сточных вод в зависимости от используемых производственных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Программы развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 05 июля 2012 г., № 622 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2020.

2. Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 г. [Электронный ресурс]: решение коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 11 августа 2011 г., № 72-Р // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2020.

3. Стратегия в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 г. [Электронный ресурс]: решение коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 28 января 2011 г., № 8-Р // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2020.

4. Инструкция по нормированию водопотребления и водоотведения в молочной промышленности: утв. первым заместителем Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 19 декабря 2007 г. – Минск: Научно-производственное республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт мясо - молочной промышленности», 2007. – 57 с.

ПЕСТИЦИДНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕПЛИЦ PESTICIDAL POLLUTION OF GLASSHOUSE

Г. М. Изтлеуов, А. Ж. Дайрабаева, Ж. А. Шингисбаева, К. К. Жаксыбек
G. M. Iztleuov, A. Zh. Dayrabaeva, Zh. A. Shingisbayeva, K. K. Zhaksybek

*Южно-Казахстанский государственный университет им М.Ауэзова,
г. Шымкент, Республика.Казахстан
gani5@mail.ru*

*M. Auezov South Kazakhstan State University,
Shymkent, Republic of Kazakhstan*

Результаты исследования показали, что максимальный уровень загрязнения воздуха наступает спустя 6-8 часов после начала обработки пестицидами растений в теплицах. Этот факт объясняется своеобразием тепличной среды по сравнению с полевыми условиями и требует установления жестких сроков возобновления работ в теплицах и пересмотра технологических режимов работы культивационных сооружений после применения пестицидов. Интересным и немаловажным моментом с точки зрения безопасности является вторичное загрязнение воздуха теплиц. Оно происходит вследствие поступления их из остаточных количеств, сохраняющихся на растениях, оборудовании, в почве и наступает при возобновлении технологических работ. Увеличение концентрации оберона после полива растений дождеванием происходило довольно интенсивно по степени почти одинаковой с ростом концентрации при первичном загрязнении. Максимальный уровень загрязнения при этом составлял около - уровня первичного загрязнения, а период, в течение которого концентрация оберона оставалась выше предельно допустимой, продолжался 8 часов.

The results of the study showed that the maximum level of air pollution occurs 6-8 hours after the start of treatment with pesticides of plants in greenhouses. This fact is explained by the peculiarity of the greenhouse environment in comparison with the field conditions and requires the establishment of strict deadlines for resuming work in greenhouses and a review of the technological modes of cultivation facilities after applying pesticides. An interesting and important point from the point of view of safety is the secondary air pollution of greenhouses. It occurs as a result of their receipt from the residual quantities stored on plants, equipment, in the soil and occurs with the resumption of technological work. The increase in the concentration of oberon

after irrigation of plants by sprinkling occurred rather intensively in almost the same degree with increasing concentration during primary pollution. The maximum level of pollution in this case was about the level of primary pollution, and the period during which the concentration of the oberon remained above the maximum permissible lasted 8 hours.

Ключевые слова: томаты, пестициды, теплица, растительная ткань, анализ, оберон.

Keywords: tomatoes, pesticides, glasshouse, plant tissue, analysis, oberon.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-366-369>

По данным ООН, ежегодные мировые потери урожая сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков составляют более 30%. В настоящее время борьба с вредителями складывается в основном из агротехнических, биологических и химических приемов. Однако, агротехническими приемами часто не удается подавить массового размножения вредителей или вспышек болезней [1].

По официальным данным ФАО, потенциальные потери урожая от болезней, вредителей растений ежегодно в мире составляют 75 млрд. долларов, или 34,9% урожая, в том числе от вредителей 13,8%, болезней—11,6%, сорняков — 9,5%. Своевременное и эффективное проведение защитных мероприятий позволяет в среднем сохранить с каждого гектара по 2-3 ц зерна, не менее 5 ц риса, не менее 15 ц картофеля, овощей, сахарной свеклы, плодов и винограда [1, 2].

Задачей не менее важной, чем обеспечение высокой урожайности сельскохозяйственных культур, является задача сохранения урожая, в частности защита его от вредителей, сокращение до-минимума потерь при транспортировании и хранении продуктов сельского хозяйства. На сегодняшний день борьба с вредителями, как закрытого, так и открытого грунта, борьба с болезнями ведутся в основном пестицидами [3, 4]. Широкое и неправильное применение пестицидов привело к возникновению линий насекомых, заболеваний растений, сорняков и грызунов, стойких к определенным видам пестицидов. Также пестициды поражают различные компоненты природных экосистем: уменьшают видовое разнообразие животного мира, снижают численность полезных насекомых и птиц, а в конечном итоге представляют опасность и для самого человека.

Целью исследований является – определение пестицидного загрязнения воздуха теплицы.

Пробы воздуха для химического анализа отбирали с помощью аспираторов на обезжиренную вату в гофрированных аллонжах на высоте 1,2 и 1,7 м от поверхности почвы. Концентрацию пестицидов определяли методом тонкослойной хроматографии. Периодичность отбора проб составляла 1 час. Продолжительность эксперимента составляла, с момента начала обработки растений, 1 сутки.

В период проведения всего эксперимента регистрировались основные параметры внутреннего и наружного воздуха: температура, влажность, подвижность.

Для разработки мер профилактики и регламентации применения пестицидов следует изучить особенности различных растений разлагать неодинаковое количество пестицидов на поверхности и в растительные ткани. Для определения количества разлагаемого растением пестицида были использованы данные относительной стойкости, и по ним построены кривые относительного разложения. Затем было определено количество поступающего в растительную ткань препарата.

Для определения количества разлагаемого растением пестицида были использованы данные относительной стойкости и по ним построены кривые относительного разложения. Затем было определено количество поступающего в растительную ткань препарата. Анализ показал, что в начальный период после обработки (4 суток) поступление пестицида в растительную ткань очень интенсивное, а разложение слабое. Это похоже на своеобразный шок для растений, в котором они оказались в новых условиях после обработки пестицидом. Затем растения мобилизуют свои жизненные ресурсы и в последующие 10 дней разлагают более половины поступивших в растительную ткань пестицидов. Вероятно, в этот период растения требуют оптимальных условий для развития (достаточное количество влаги, минерального питания и др.).

Количественная картина анализа выглядит следующим образом. Через 10 дней после обработки Оберона на поверхности растений не обнаруживается и поэтому прекращается его поступление в растительную ткань, но разложилось препарата к этому времени около половины, т.е. 19мг на 1кг зелёной массы. Безопасный же уровень содержания препарата наступает через 2 недели.

Такие расчёты позволяют устанавливать сроки обработки культур перед сбором урожая и рекомендует другие меры профилактики для безопасного применения пестицидов.

Этот показатель определяет при проведении экспериментальных исследований. С этой целью поверхностные пестициды смывались с листовых пластинок, а вырезаемая шаблоном проба листа экстрагировалась.

Нами были проведены экспериментальные исследования изменения концентрации пестицидов в воздухе теплицы.

Для оценки точности результатов экспериментального определения концентрации пестицидов в воздухе теплиц следует подсчитать предельную относительную ошибку опытов, которая в данном случае складывается из ошибки при отборе проб воздуха и ошибки метода определения количества пестицидов в пробе. Паспортные данные аспиратора свидетельствуют о том, что погрешность установления объёмной скорости потока воздуха через

ротаметр аспиратора составляет 5%. Полнота определения количества пестицидов в пробах воздуха по стандартным методикам с помощью хроматографии в тонком слое составляет 90-95% [5]. Таким образом, предельная ошибка экспериментов составляет 10-15%.

В таблицах 1 и 2 приведены результаты динамики спиромезифена в воздухе теплицы.

Таблица 1 – Динамика спиромезифена (оберон) в воздухе теплицы (20 сентября 2019 г. время обработки 16-18 часов)

Время Отбора проб	Количество д.в. в пробе, мкг/проба	Объём пропущенного воздуха, л.	Давление воздуха в теплице, мм.рт. ст.	Температура воздуха теплицы, °С	Коефф. для приведения воздуха к норм. условиям	Объём воздуха приведения к норм. условиям, л.	Концентрация д.в. мг/м
18.00	следы	50	740	22	0.9010	45.1	следы
19.00	следы	50	740	22	0.9010	45.1	следы
20.00	10	50	740	22	0.9010	45.1	0.222
21.00	>10	50	740	22	0.9010	45.1	>0.222
22.00	40	50	740	22	0.9010	45.1	0.887
23.00	40	50	740	22	0.9010	45.1	0.887
00.00	30	50	740	22	0.9010	45.1	0.665
01.00	40	50	740	22	0.9010	45.1	0.887
03.30	80	50	750	20	0.9194	46,0	1.74
7.30	» 70-75	50	750	20	0.9194	46.0	1.52-1.63
8.30	70	50	750	20	0.9194	46.0	1.52
10.00	70	50	750	20	0.9194	46.0	1.52
11.00	60	50	750	20	0.9194	46.0	1.3
12.00	60	50	750	20	0.9194	46.0	1.3
13.00	65	50	750	20	0.9194	46.0 ‘	1.4
14.00	70	50	750	20	0.9194	46.0	-1.52
15.00	40	50	750	20	0.9194	46.0	0.87
16.00	40	50	750	20	0.9194	46.0	0.87

Таблица 2 – Динамика спиромезифен (оберон) в воздухе теплицы (30 октября время обработки 15-18 часов)

Время отбора проб	Количество оберона в пробе, мкг/проба	Объём пропущенного воздуха, л.	Давление воздуха в теплице, мм.рт. ст.	Температура воздуха теплицы, °С	Коефф. для приведения воздуха к норм. условиям	Объём воздуха привед. к норм. условиям, л.	Концентрация оберона, мг/м ³
19.00	5/3	50	750	26	0.8979	44.89	0.1113/0.0668
20.00	5/5	50	750	25	0.8979	44.89	0.1113/0.1113
21.00	10/10	50	750	24	0.8979	44.89	0.2227/0.2227
22.00	15/13	50	750	21	0.9162	45.81	0.3274/0.2837
23.00	20/25	50	750	21	0.9162	45.81	0.4365/0.5457
24.00	40/40	50	750	21	0.9162	45.81	0.8731/0.8731
1.00	40/40	50	750	21	0.9162	45.81	0.8731/0.8731
2.00	35/35	50	750	20	0.9162	45.81	0.7640/0.7640
3.00	40/30	50	750	20	0.9162	45.81	0.8731/0.6548
4.00	25/25	50	750	20	0.9162	45.81	0.5457/0.5457
5.00	18/20	50	750	21	0.9162	45.81	0.3929/0.4365
6.00	15/20	50	750	21	0.9162	45.81	0.3274/0.4365
7.00	15/10	50	750	21	0.9162	45.81	0.3274/0.2183
8.00	10/10	50	750	21	0.9162	45.81	0.2183/0.2183
9.00	10/10	50	750	21	0.9162	45.81	0.2183/0.2183
10.00	5/5	50	750	27	0.8979	44.89	0.1113/0.1113
11.00	5/5	50	750	27	0.8979	44.89	0.1113/0.1113
12.00	3/3	50	750	27	0.8979	44.89	0.0338/0.0338
13.00	1/3	50	750	27	0.8979	44.89	0.0222/0.0338
14.00	1/0.5	50	750	27	0.8979	44.89	0.0222/0.0111

Анализ данных таблиц 1 и 2 показывает довольно однотипное изменение концентрации пестицидов в воздухе. Так, максимальный уровень загрязнения воздуха наступает спустя 6-8 часов после начала обработки растений в теплицах. Этот факт объясняется своеобразием тепличной среды по сравнению с полевыми условиями и требует установления жёстких сроков возобновления работ в теплицах и пересмотра технологических режимов работы культивационных сооружений после применения пестицидов.

Интересным и немаловажным моментом с точки зрения безопасности является вторичное загрязнение воздуха теплиц. Оно происходит вследствие поступления их из остаточных количеств, сохраняющихся на растениях, оборудовании, в почве и наступает при возобновлении технологических работ.

Для этого через сутки после обработки растений теплица проветривалась в течение 20-30 мин. Затем в одном случае проводился полив растений дождеванием, в другом - встряхивание растений, имитирующее технологические операции прищипки, подвязки растений, удаления листьев или сбора урожая. Отбор проб воздуха при этом проводился ежечасно. Продолжительность этой части эксперимента составляла 12 часов.

Результаты одного из экспериментов приведены на рисунке. Из него следует, что увеличение концентрации оберона после полива растений дождеванием происходило довольно интенсивно по степени почти одинаковой с ростом концентрации при первичном загрязнении. Максимальный уровень загрязнения при этом составлял около - уровня первичного загрязнения, а период, в течение которого концентрация оберона оставалась выше предельно допустимой, продолжался 8 часов.

Рисунок – Динамика концентрации оберона в воздухе теплицы при первичном и вторичном загрязнении

Эти эксперименты подтвердили реальную опасность вторичного загрязнения воздуха теплиц, для исключения которого расчётный период времени возобновления работ следует увеличивать на 8-10 часов.

В результате эксперимента было выявлено интенсивное увеличение концентрации пестицида в воздухе. Уровень вторичного загрязнения составляло около уровня первичного загрязнения, а период, в течение которого концентрация оберона оставалась выше предельно допустимой, продолжалось 8 часов. Известно, что вторичное загрязнение воздуха вызывается переходом пестицидов в пар. В закрытом грунте это приводит к негативным последствиям. В связи с этим, крайне необходимо предусматривать меры безопасности по защите работников тепличных хозяйств, исключаящие непосредственный контакт с вредными веществами, либо сведения его к минимуму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лысов, А.К. Европейский Союз проявляет заботу о дальнейшем ограничении использования пестицидов // Защита и Карантин растений, 2010. – № 4. – 234 с.
2. Pedigo, L.P. Entomology and pest management - Prentice-Hall:USA, 1989. – 400 p.
3. Гончарук, Е.И. и др. Прогнозирование стойкости пестицидов в воде, почве и растениях. // Гигиена и санитария, 1975. – № 10. – С. 241-247.
4. Тимофеева, Т. А., Герштейн, Е.Г., Массова, М.Г. Поведение пестицидов в закрытом грунте и вопросы загрязнения окружающей среды. // Актуальные вопросы гигиены применения минеральных удобрений и пестицидов в защищенном грунте. Рязань, 1985. – С. 154-158.
5. Стандарт СЭБ 1084-78. Охрана труда. Термины и определения. София, 1978. – 23 с.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КРАСИТЕЛЯ SUNFIX RED SPD

ELECTROCHEMICAL DESTRUCTION OF THE DYE SUNFIX RED SPD

Е. Ю. Куршина, Л. М. Шаповалова, В. Б. Нурматова, С. А. Мурзалимова
E. Kirshina, L. Shapovalova, V. Nurmatova, S. Mirzalimova

*Научно-исследовательский институт окружающей среды и природоохранных технологий при
Госкомэкологии Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан
suvgeo.fh-lab@mail.ru*

*Research Institute of Environment and Environment Protection technologies under the State
Committee for Ecology of Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan.*

Приведены результаты деструкции активного красителя Sunfix Red SPD в электролизере с нерастворимыми анодами и разделением электродных пространств инертной мембраной. Определено влияние состава и концентрации электролита $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ на процесс электрохимической деструкции. Методом биотестирования определена токсичность исходного и обработанного раствора красителя. Показано, что степень вредного воздействия на окружающую природную среду обработанного раствора красителя низкая.

The results of destruction of Sunfix Red SPD reactive dye in electrolysis unit with insoluble anodes and separation of electrode areas with inert membrane are presented. The influence of composition and concentration of $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ electrolyte on electrochemical destruction process is determined. The toxicity of the original and treated dye solution has been determined by bio-testing method. It is shown that the environmental impact of treated dye solution is low.

Ключевые слова: активный краситель, электрохимическая деструкция, ОПТА, токсичность, биотестирование.

Key words: reactive dye, electrochemical destruction, ORTA, toxicity, biotesting.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-370-373>

Текстильная промышленность является одним из серьезных источников загрязнения окружающей среды. Это связано с использованием в технологических процессах широкого ассортимента красителей, поверхностно-активных веществ, окислителей и других химических реагентов. Современные красители характеризуются низкой способностью к биодеструкции, устойчивостью к химическим и температурным воздействиям окружающей среды. Попадая со сточными водами в объекты окружающей среды, красители не только очень заметны, нарушая эстетическое восприятие водной среды, но и угнетают жизнедеятельность экосистем и отрицательно влияют на процессы самоочищения водоемов. Некоторые красители остаются в окружающей среде в течение длительного времени [1].

Концентрация компонентов в сточных водах, изменяется в зависимости от количества используемого красителя. Чем более насыщенный цвет, получаемый при крашении, тем выше концентрация в сточной воде красителя - до 100 мг/л, электролита $\text{NaCl}/\text{Na}_2\text{SO}_4$ - до 5,0 г/л, и щелочного агента Na_2CO_3 - 0,35 г/л.

При использовании процесса электрохимической деструкции для очистки сточных вод, содержащих красители, образуются более мелкие бесцветные молекулы, которые могут быть удалены при дальнейшей биологической обработке.

Присутствие в составе сточных вод высокой концентрации хлоридов позволяет использовать процесс косвенного окисления красителей на анодах ОПТА электрохимически генерированными окислителями, содержащими хлор и продукты его гидролиза (Cl_2 , HOCl , Cl_2O , ClO^- , ClO_3^-). При проведении процесса крашения в сульфатном электролите, необходимо определять концентрацию хлоридов экспериментальным путем. Наличие сульфат-ионов снижает значение выхода по току, т.к. эти ионы, имея с ионами Cl^- примерно одинаковую относительную подвижность в растворах, могут одновременно разряжаться на аноде, повышая общие затраты тока на выход активного хлора.

При проведении электролиза в хлоридной среде весьма вероятно образование хлорорганического соединения (R-Cl) при реакции продуктов окисления хлорида с органическим веществом. Образование стойких хлорорганических соединений во время электролиза было исследовано разными авторами. В некоторых работах указывается, что после образования соединения R-Cl оно быстро расходуется до окончания электролиза, в других, что R-Cl образуется в течение первых минут электролиза и далее остается постоянным [2]. Возможное присутствие 25 органических хлорорганических соединений было изучено методом GCMS. Только три из них были обнаружены после электрохимической обработки с низкой интенсивностью, в основном хлороформ (табл.1). Установлено, что его концентрация сильно зависит от концентрации Cl^- и значительно снижается при уменьшении количества хлорид-ионов [3].

Учитывая многокомпонентный состав сточных вод, возникает необходимость выполнения огромного объема аналитической работы, связанной с определением большого количества загрязнителей. При этом одного химического контроля недостаточно для оценки опасности сточных вод, содержащих красители, для биоценоза